

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-083090

(43)Date of publication of application : 28.03.1997

(51)Int.Cl.

H05K 1/02

H01G 4/12

H05K 1/11

(21)Application number : 07-239956

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 19.09.1995

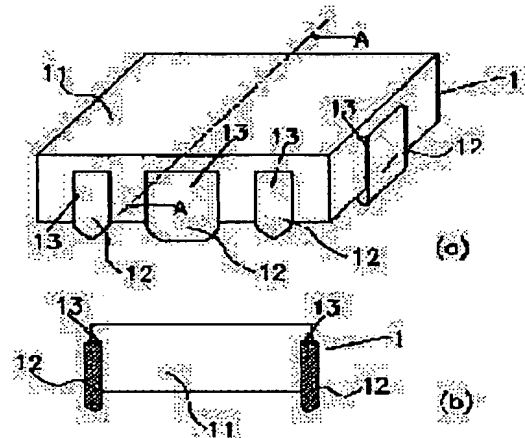
(72)Inventor : BANDAI HARUFUMI

## (54) ELECTRONIC DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electronic device in which the deflection strength is enhanced and the number of external electrodes can be increased.

**SOLUTION:** The electronic device 1 comprises a ceramic substrate 11, a recess 13 made in the side face of substrate 11, an external electrode 12 formed in the recess 13, and a wiring pattern formed on the surface of substrate 11. The external electrode 12 is formed to project from the bottom face of substrate 11.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-83090

(43) 公開日 平成9年(1997)3月28日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 1/02			H 0 5 K 1/02	A
H 0 1 G 4/12	3 5 2		H 0 1 G 4/12	3 5 2
H 0 5 K 1/11		6921-4E	H 0 5 K 1/11	F

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-239956

(22) 出願日 平成7年(1995)9月19日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 萬代 治文

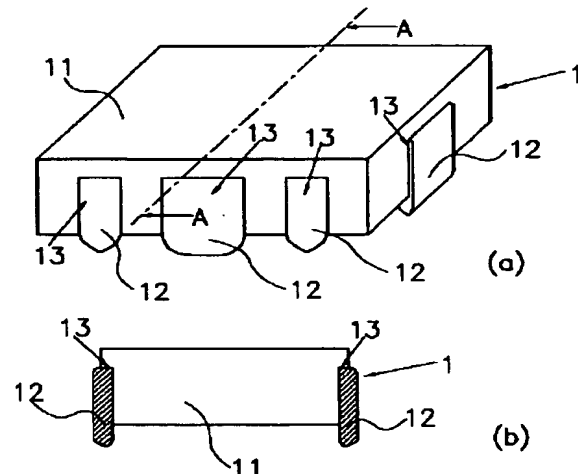
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(54) 【発明の名称】 電子部品

(57) 【要約】

【課題】 撓み強度を向上し、外部電極の数を増加することができる電子部品を提供する。

【解決手段】 電子部品1は、セラミックからなる基板11と、基板11の側面に形成された凹部13と、凹部13に形成された外部電極12と、基板11の表面に形成された配線パターンとから構成される。このとき、外部電極12は、基板11の底面側で基板11より突出して形成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミックからなる基板と、該基板の側面または底面の少なくともいずれかに、前記基板の底面側で基板から突出して形成された外部電極とから構成されることを特徴とする電子部品。

【請求項2】 前記外部電極の内、前記基板の底面に形成された外部電極は、基板の内部から底面側に向かって延び、底面側で基板から突出して形成されることを特徴とする請求項1に記載の電子部品。

【請求項3】 前記外部電極は、前記電子部品の製造工程の一つである焼成工程における、前記基板の収縮率より収縮率が小さいことを利用して形成されることを特徴とする請求項1に記載の電子部品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品に関し、詳しくはセラミック電子部品に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の電子部品を、図4、図5を用いて説明する。図4に示すように、従来の電子部品3は、セラミックからなる基板31と、基板31の側面に形成された凹部33と、凹部33に形成された外部電極32と、基板31の表面に形成された配線パターン（図示せず）とから構成される。また、図5に示すように、他の従来の電子部品4は、セラミックからなる基板41と、基板41の側面に形成された凹部43と、凹部43の壁面に形成された外部電極42と、基板41の表面に形成された配線パターン（図示せず）とから構成される。

【0003】なお、電子部品3の外部電極32は、基板側面の凹部33に導電体が充填されて形成されており、電子部品4の外部電極42は、凹部43の壁面にメッキにより形成されている。

【0004】上記従来の電子部品3、4の製造方法は特に図示しないが、セラミック材料からなる複数のグリーンシートに、電子部品3の場合はビアホール、電子部品4の場合はスルーホールを形成し、配線パターンを形成した後、グリーンシートを積み重ね圧着し、ビアホール、スルーホールが露出するようにグリーンシートを切断する。なお、電子部品3を製造する際は、予めビアホールに導電ペーストを印刷などの方法により充填しておく。そして、切断された各部品を、焼成して電子部品3、4が製造される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の電子部品3、4においては、電子部品3、4を実装するプリント基板（図示せず）に、外部電極32、42をはんだ付けして固定している。このとき、電子部品3、4の底面とプリント基板は接しているため、プリント基板に撓みが生じると、撓みによる応力が電子部品3、4に直接伝わるため、電子部品3、4にクラック等が生じる

という問題があった。また、電子部品3、4の基板側面に形成される外部電極32、42は、電極強度を保証するために電極面積を大きくする必要があり、そのため、形成できる外部電極の数に制限があった。

【0006】従って、本発明の目的は、撓み強度を向上し、外部電極の数を増加することができる電子部品を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の電子部品においては、セラミックからなる基板と、該基板の側面または底面の少なくともいずれかに、前記基板の底面側で基板から突出して形成された外部電極とから構成されることを特徴としている。

【0008】また、前記外部電極の内、前記基板の底面に形成された外部電極は、基板の内部から底面側に向かって延び、底面側で基板から突出して形成されることを特徴としている。

【0009】さらに、前記外部電極は、前記電子部品の製造工程の一つである焼成工程における、前記基板の収縮率より収縮率が小さいことを利用して形成されることを特徴としている。

【0010】これにより、電子部品を実装するプリント基板の撓みによる応力の影響が、突出した外部電極により緩衝され、撓み強度が向上する。

【0011】また、底面に突出して形成された外部電極が、基板内部から伸びている場合、電極強度が向上するため、外部電極の直径を細くすることができ、外部電極が基板底面に占める面積が小さくなり、よって、外部電極の数を増加させることができる。

【0012】さらに、基板と外部電極の収縮率の差を利用して外部電極を突出させる場合、外部電極の突出する部分を別工程で成形する手間が省ける。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1、図2を用いて詳細に説明する。図1において、電子部品1は、セラミックからなる基板11と、基板11の側面に形成された凹部13と、凹部13に形成された外部電極12と、基板11の表面に形成された配線パターン（図示せず）とから構成される。このとき、外部電極12は、図1に示すように、基板11の底面側で基板11より突出して形成される。

【0014】また、図2において、電子部品2は、セラミックからなる基板21と、基板21の底面形成された外部電極22と、基板21の表面に形成された配線パターン（図示せず）とから構成される。このとき、外部電極22は、図2（b）に示すように、基板21の内部から底面側に向かって延び、底面側で突出して形成されている。

【0015】次に、本発明の電子部品の製造方法について、図3を用いて説明する。なお、電子部品として、側

面および底面に外部電極を有するものを対象として説明を行う。

【0016】図3(a)に示すように、セラミック材料からなる複数のグリーンシート51a、51bを準備する。このうち、グリーンシート51bには、底面に形成される外部電極のための円形状のビアホール52a、および、側面に形成される外部電極のための長方形のビアホール52bが形成されており、ビアホール52a、52bには、導電ペーストが印刷などの方法により充填されている。また、グリーンシート51aは電子部品の上面に位置するもので、グリーンシート51aの表面にはビアホールは形成されず、配線パターン(図示せず)が形成される。そして、グリーンシート51a、51bを積み重ね、図3(b)に示す一点鎖線部で切断し、切断された各ブロック53を焼成して、図3(c)に示す電子部品50が製造される。このとき外部電極が基板より底面側に突出するには、焼成による導電ペーストの収縮率がグリーンシートの収縮率より小さければよい。導電ペーストの収縮率の制御は、例えば、導電ペーストに用いる金属粒子の含有量を増減させたり、導電ペーストに添加剤を加えることにより行われる。また、別の方法として、ビアホールに充填する導電ペーストの充填量の調節、すなわち、ビアホールへ導電ペーストを印刷する回数を調節して、ビアホール内の導電ペーストの充填密度を変化させ、焼成による導電ペーストの収縮の度合を調節することもできる。

【0017】このように形成された電子部品を、プリント基板上に実装した際の、撓み強度の上昇を実験により確認した。実験方法は、10cm平方のプリント基板中央部に、側面に8ヶ所外部電極を有する8×5×2mmの電子部品をはんだ付けにより搭載し、プリント基板の中央部裏側から圧力を加えてプリント基板を撓ませる。そして、はんだ付け部が破損したり、電子部品にクラックが生じるまでの、プリント基板が裏面から表面方向に撓んだ長さを測定する。このとき、プリント基板を撓ませた長さが大きい程、電子部品に加わるプリント基板の撓みによる応力も大きくなり、はんだ付け部が破損したり、電子部品にクラックが生じるまでにプリント基板を撓ませた長さは、電子部品に加えられた応力と対応する。このため、プリント基板の撓んだ長さが大きくなるほど、電子部品の撓み強度が大きいことを表す。実験の結果を表1に示す。また、参考に、外部電極が基板の底面側に突出している長さを併記し、従来の電子部品の撓み強度についての実験結果も記した。

【0018】

【表1】

試料No.	突出する長さ ( $\mu\text{m}$ )	プリント基板を撓ませた長さ(mm)
1	0	0.9
2	20	1.8
3	50	2.5
4	100	3.0
5	300	3.5
6	500	4.0

【0019】表1に示すように試料No. 1の従来品の撓み強度に比べて試料No. 2からNo. 6すべて撓み強度が向上している。但し、突出する長さが500 $\mu\text{m}$ を超えると、導電ペーストとグリーンシートの焼成による収縮率が大きく異なるため、外部電極とセラミック基板の境界面にクラックが生じやすくなり実用的ではない。

【0020】このように、外部電極を基板の底面側で底面から突出させることにより、電子部品の撓み強度が向上し、突出する長さが大きくなるほど撓み強度も大きくなる。

【0021】なお、本発明に係る電子部品は前記実施の形態に限定するものでなく、電極に用いる金属は銅、銀など用途に応じて種々変更できる。

【0022】

【発明の効果】以上のように、本発明による電子部品では、電子部品を実装するプリント基板の撓みによる応力の影響が、実装面である電子部品の底面側で、底面から突出した外部電極により緩衝され、電子部品の撓み強度が向上する。

【0023】また、底面に突出して形成された外部電極が、基板内部から伸びている場合、電極強度が向上し、その分外部電極の直径を細くすることができ、電極が基板底面に占める面積が小さくなり、よって、外部電極の数を増加させることができる。

【0024】さらに、基板と外部電極の収縮率の差を利用して外部電極を突出させる場合、外部電極の突出する部分を別工程で成形する手間が省ける。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一つの実施形態に係る電子部品の構造を示す、(a)は斜視図であり、(b)はA-A線断面図である。

【図2】本発明の他の実施形態に係る電子部品の構造を示す(a)は斜視図であり、(b)はB-B線断面図である。

【図3】本発明の電子部品の製造方法を示す説明図である。

【図4】従来の電子部品の一つの例の構造を示す、(a)は斜視図であり、(b)はC-C線断面図である。

【図5】従来の電子部品の他の例の構造を示す、(a)は斜視図であり、(b)はD-D線断面図である。

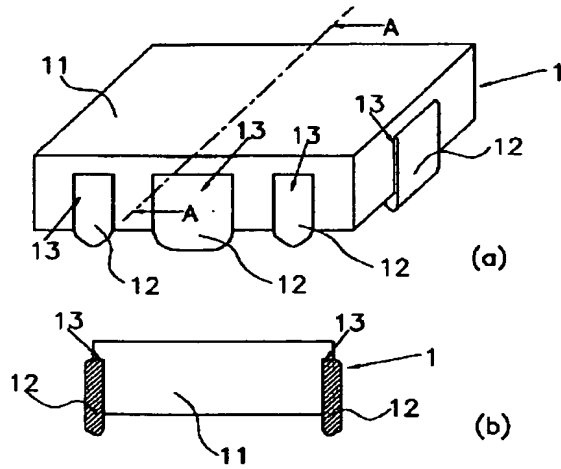
【符号の説明】

1、2、50 電子部品

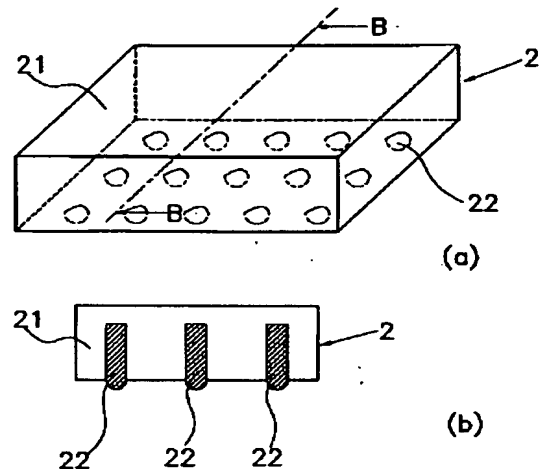
\* 11、21 基板

\* 12、22 外部電極

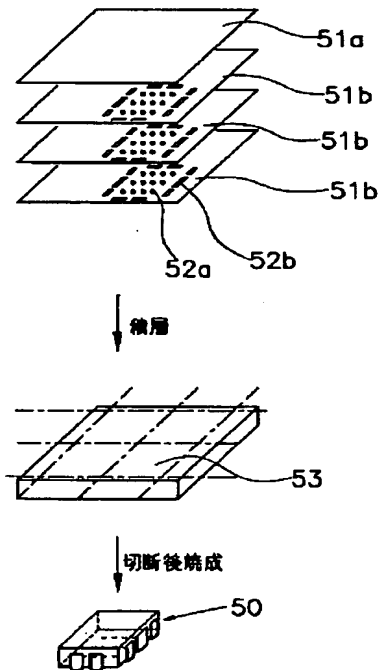
【図1】



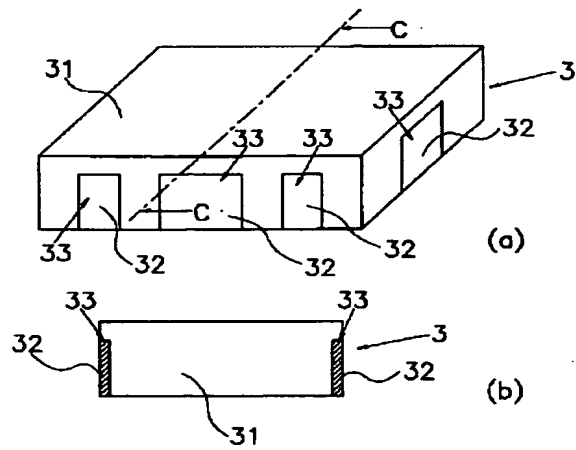
【図2】



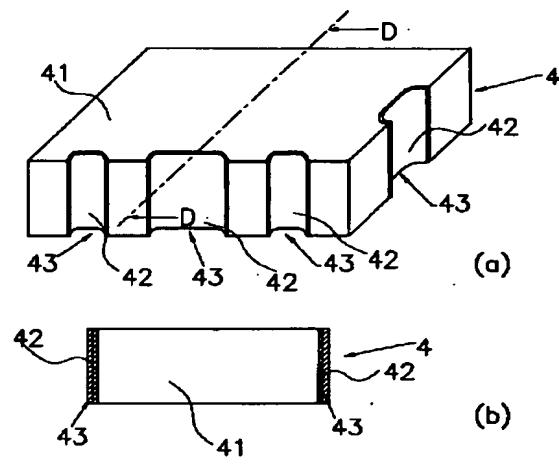
【図3】



【図4】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**